



03560.003437.

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
CHIAKI MATSUZAKA	)	Examiner: Not Yet Assigned
No.: 10/806,196	)	Group Art Unit: Not Yet Assigned
Filed: March 23, 2004	)	
For: IMAGE PROCESSING METHOD	)	
AND APPARATUS	)	June 22, 2004

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed  
is a certified copy of the following foreign application:

2003-098043 filed April 1, 2003.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by  
telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our  
address given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicant

Registration No. 50,333

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

CFG 03437  
10/806,196 US

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月    1 日  
Date of Application:

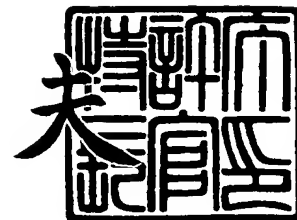
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 9 8 0 4 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 9 8 0 4 3 ]

出      願      人                      キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    4 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 3 2 8 3 3



【書類名】 特許願

【整理番号】 253973

【提出日】 平成15年 4月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 9/00

【発明の名称】 画像処理方法及び装置

【請求項の数】 11

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会  
社内

    【氏名】 大草 千明

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100076428

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大塚 康德

    【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

    【識別番号】 100112508

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高柳 司郎

    【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

    【識別番号】 100115071

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大塚 康弘

    【電話番号】 03-5276-3241

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【電話番号】 03-5276-3241

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子から出力された信号をデジタル変換して得られた非圧縮或いは実質的に可逆圧縮状態の画像データを含む第 1 形式の画像データより、輝度信号と色信号を有する第 2 形式の画像データを生成する画像処理方法であって、

前記第 1 形式の画像データに関連付けられた画像属性情報に基づいて複数種類の処理モジュールより使用すべき処理モジュールを選択する選択工程と、

前記選択工程により選択された処理モジュールを用いて、前記第 1 形式の画像データを前記第 2 形式とは異なる第 3 形式の画像データに変換する変換工程と、

前記第 3 形式の画像データに基づいて前記第 2 形式の画像データを生成する生成工程とを備えることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記選択工程は、前記画像属性情報に基づき前記第 1 形式の画像データのビットの深さを所定の深さに揃える処理モジュールの選択を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3】 前記選択工程は、前記画像属性情報に基づき前記第 1 形式の画像データを出力した撮像素子が原色フィルタか補色フィルタかに応じて、画像データを所定形式に変換するための処理モジュールを選択することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】 前記選択工程は、前記画像属性情報に基づき前記第 1 形式の画像データを出力した撮像素子の画素のアスペクト比に応じて、画像データを所定のアスペクト比に変換するための処理モジュールを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 5】 前記選択工程は、前記画像属性情報に基づき前記第 1 形式の画像データを出力した撮像素子のカラーフィルタの配列に応じて、画像データを所定形式に変換するための処理モジュールを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 6】 前記変換工程は、前記画像属性情報に基づき前記第 1 形式の

画像データに関連付けられた属性情報のパラメータの単位を所定の単位に変換する処理を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 7】 前記選択工程は、前記画像属性情報に基づき前記第 1 の形式の画像データの解凍を行う解凍モジュールを選択することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 8】 前記第 3 形式の画像データは、撮像装置のハードウェア特性に依存しない画像データであることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の画像処理方法。

【請求項 9】 撮像素子から出力された信号をデジタル変換して得られた非圧縮或いは実質的に可逆圧縮状態の画像データを含む第 1 形式の画像データより、輝度信号と色信号を有する第 2 形式の画像データを生成する画像処理装置であって、

前記第 1 形式の画像データに関連付けられた画像属性情報に基づいて複数種類の処理モジュールより使用すべき処理モジュールを選択する選択手段と、

前記選択手段により選択された処理モジュールを用いて、前記第 1 形式の画像データを前記第 2 形式とは異なる第 3 形式の画像データに変換する変換手段と、

前記第 3 形式の画像データに基づいて前記第 2 形式の画像データを生成する生成手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】 請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるための制御プログラム。

【請求項 11】 請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるための制御プログラムを格納する記憶媒体。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラなどの CCD、CMOS 等の光学センサから入力され、（圧縮以外の）画像処理をせずに媒体に記録された画像情報を、媒体から読み出して再生（現像）または画像処理する画像処

理技術に関する。

#### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術】

デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラなどで撮像して得られた画像情報として、光学センサから入力され圧縮処理以外の画像処理（画像加工処理という）をほとんどせずに記録されたデジタル画像情報を利用する技術が知られている（以下、このようなほとんど画像加工処理を施されていないデジタル画像情報をRAW画像と称する）。このようなRAW画像を用いれば、再生（現像）処理は、常にRAW画像に対して行われるため、例えば、外部、あるいは撮像装置内等の画像処理装置によって、ユーザが設定したパラメータより高度な画像加工を加えることができ、輝度信号と色信号を有する画像データとしてより高画質に再生（現像）することができる。また、ユーザの好みに応じて画質劣化や画像加工処理に依存しない再生（現像）画像データを何回でも生成することができる。

#### 【0 0 0 3】

画像処理装置においてRAW画像を画像処理及び／又は再生する場合、RAW画像に関連付けられて記録された属性情報や画像情報本体の特性に基づき、画素の補間処理、ホワイトバランス処理、輝度調整処理、色調整処理、シャープネス処理などの画像処理を行い、再生する。例えば、圧縮形式に応じて解凍処理を行い、画像情報本体の属性、即ち光電変換色フィルタ特性（以降、色フィルタ特性と記す）と撮像時の光源情報に応じて画素の補間処理とホワイトバランス処理を行い、露出時間やシャッタースピードやズーム位置などに応じて、輝度調整処理、色調整処理、シャープネス処理などの画像処理を行い、再生する（例えば、特許文献1の2頁～5頁、第2図参照）。

また、再生した画像情報に対して、更に色調整などの画像処理を行う場合も、属性情報とユーザが設定した情報に基づいて画像処理及び／又は再生が行われる。なお、上記色フィルタ特性とは、画素配列、色フィルタ配列、画素毎の感度特性（分光感度など）少なくとも1つを含む特性を意味する。

#### 【0 0 0 4】

##### 【特許文献1】

特開平 3 - 4 9 4 8 3 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、RAW画像はデジタルスチルカメラやビデオカメラの製造メーカーおよび機種ごとに、画像処理及び／又は再生に必要な属性情報の統一がされていない上、CCDの色フィルタ特性（色フィルタ配列／補色フィルタ・原色フィルタ／深さ方向に色分離特性を有するのセンサか単色感光層特性のセンサか／bit深さ／画素のアスペクト比）の違いや圧縮形式の違いがあるため、それぞれのRAW画像の特性ごとに画像処理方法を変えなければならず、画像処理装置が異なっている。したがって、このようなRAW画像を共通の画像処理装置で操作するには、汎用画像データフォーマット、たとえばビットマップやJPEGに変換し、保存した後の画像データを用いている。

【0 0 0 6】

しかしながら、汎用画像データフォーマットに変換した後の画像データを用いる場合、以下のような課題が生じる。

- （１）光学センサのダイナミックレンジが広くなりbit深さが深くなった場合にも、汎用画像データフォーマットに変換しなければ、共通の画像処理装置によって画像処理／再生できないため、汎用画像データフォーマットへの変換時にbit深さが制限されてしまう可能性がある。
- （２）汎用画像データフォーマットに変換時に不可逆圧縮された場合、画像データが劣化してしまう。
- （３）汎用データフォーマット変換時に画像処理に用いたい撮像装置の状態（たとえば、ISO感度や露出時間など）が削除されてしまう可能性がある。
- （４）上記（３）の問題が解決できたとしても、即ち、汎用データフォーマット変換時に画像処理に用いた撮像装置の状態（たとえば、ISO感度や露出時間など）が画像情報本体に関連付けられて記録されたとしても、画像処理装置の方で画像処理に用いない、もしくは、そのような情報を解析しない場合が多い。

【0 0 0 7】

一方、RAW画像を利用すべく複数種類の画像処理装置を用いる場合は以下の



ような課題が生じる。

(1) RAW画像の撮像装置のメーカーや機種によって画像処理装置を切り替えることは、ユーザにとって煩雑である。

(2) より優れた画像処理のアルゴリズムが開発された場合に、機種ごとに画像処理装置が異なると、開発者の変更箇所が多くなり、開発コストがかかる。

(3) より優れた画像処理のアルゴリズムが開発された場合に、ユーザは優れたアルゴリズム処理を採用していないメーカーの撮像装置で撮像したRAW画像を、優れたアルゴリズム処理を採用したメーカーの画像処理装置で画質調整や再生が行えない。

#### 【0008】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、RAW画像の利点を維持しつつ、属性情報や画像情報本体のデータ形式を統一した画像データを提供することにより、例えばRAW画像を汎用形式のファイルに変換するに際しての画像加工処理を統一可能とすることを目的とする。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明による画像処理方法は、

撮像素子から出力された信号をデジタル変換して得られた非圧縮或いは可逆圧縮状態の画像データを含む第1形式の画像データより、第2形式の画像データを生成する画像処理方法であって、

前記第1形式の画像データに関連付けられた画像属性情報に基づいて複数種類の処理モジュールより使用すべき処理モジュールを選択する選択工程と、

前記選択工程により選択された処理モジュールを用いて、前記第1形式の画像データを前記第2形式とは異なる第3形式の画像データに変換する変換工程と、

前記第3形式の画像データに基づいて前記第2形式の画像データを生成する生成工程とを備える。

#### 【0010】

また、上記の目的を達成するための本発明による画像処理装置は、

撮像素子から出力された信号をデジタル変換して得られた非圧縮或いは可逆圧

縮状態の画像データを含む第1形式の画像データより、第2形式の画像データを生成する画像処理装置であって、

前記第1形式の画像データに関連付けられた画像属性情報に基づいて複数種類の処理モジュールより使用すべき処理モジュールを選択する選択手段と、

前記選択手段により選択された処理モジュールを用いて、前記第1形式の画像データを前記第2形式とは異なる第3形式の画像データに変換する変換手段と、

前記第3形式の画像データに基づいて前記第2形式の画像データを生成する生成手段とを備える。

#### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。なお、以下の実施形態では、デジタルスチルカメラなどの電子カメラを例に挙げて説明する。

#### 【0012】

図1は本実施形態による画像入力装置としてのデジタルスチルカメラの構成を示すブロック図である。図1において、101は撮影レンズ、102はシャッター絞りである。以上の撮影レンズ101及びシャッター絞り102等により撮影光学系が形成される。103は光電変換機（以下CCDと記す）であり、撮影光学系（101、102）によって結像した被写体の光学的信号を電気信号に変換する。

#### 【0013】

104はアナログデジタル変換器であり、CCD103の出力（アナログ信号）をデジタル信号に変換する。105はデジタルプロセッサであり、アナログデジタル変換器104でデジタル化された信号を処理する。106はCPUであり、当該デジタルスチルカメラにおける各種カメラ制御と信号処理を実行する。107は内部メモリである。内部メモリ107は、読み出し専用メモリと読み書き可能なメモリを含み、読み出し専用メモリには制御プログラムが格納され、読み書き可能なメモリはCPU106での処理の際に一時記憶メモリとして利用される。108は圧縮回路であり、記録すべきデジタル信号の圧縮処理を行う。10

9は着脱可能な記憶媒体と接続するためのインターフェイス、110はパーソナルコンピュータなどと接続するためのインターフェイスである。以上のアナログデジタル変換器104からインターフェイス110等によって、本実施形態のデジタルスチルカメラにおける信号処理回路が形成される。111は当該デジタルスチルカメラに着脱可能な記録媒体である。

#### 【0014】

図2は本実施形態のデジタルスチルカメラによる画像データ処理を示すフローチャートである。なお、本処理はCPU106が内部メモリ107に格納された制御プログラムを実行することにより実行される。

#### 【0015】

ステップS201では、画像データがメモリへ入力される。本実施形態では、CCD103において光学系を電気信号に変換された後、アナログデジタル変換機104においてデジタル変換されたデジタル信号を示す。ステップS202では、画像データに対して画像処理を施して汎用の画像データ形式(JPEG等)で記録するか否かの判定を行う。本実施形態では、撮影時に撮影者がCCD103からの出力データに処理を加えずに記録するモード(RAW画像出力モード)を選択しているか否かで判定を行う。RAW画像出力モードが選択されていればステップS204へそうでなければステップS203へ進む。

#### 【0016】

ステップS203では、画像処理が行われる。本実施形態ではフィルタ処理やホワイトバランスやオートフォーカス等の情報に基づいた色調整などの処理を示す。次に、ステップS204では、圧縮記録を行なうか否かの判定を行う。本実施形態では、撮影時に撮影者が圧縮記録モードを選択しているか否かで判定を行う。圧縮記録モードが選択されている場合はステップS205に進み、圧縮回路108による画像の圧縮処理を行う。圧縮方法は、可逆圧縮もしくは不可逆圧縮である。ステップS206では属性情報が画像データに付加される。本実施形態では、属性情報とは撮影日時、撮影機種、フラッシュオン／オフ、記録形式などの撮影条件の情報を示す。ステップS207では着脱式の記録媒体111に記録する。本実施形態では、記憶媒体111とはたとえばコンパクトフラッシュ(登

録商標)などの着脱式の記録媒体を示す。

#### 【0017】

本実施形態では、ステップS202で画像処理をせず、ステップS206で非圧縮記録された画像情報、もしくはステップS205で可逆圧縮されて記録された画像情報、即ちRAW画像を処理の対象にする。

#### 【0018】

図3は本実施形態の画像記録方式により作成される画像ファイルの概略構成図である。図3において、301は属性情報領域であり、画像データサイズ、撮影日時、撮影機種、圧縮方法、フラッシュオン／オフ、等の撮影時の情報および画像の読み出しや再生、選択に必要な情報を記憶する領域である。また、光学像を光電変換する際の撮像情報として、例えば、露光時間、開口絞り、被写体を照明している光源の色温度、光電変換素子、ISO感度、レンズ焦点距離等に光学像を照射する光学系の情報等を含んでもよい。302は縮小画像データ領域で、一覧表示の際に表示する縮小画像データを記憶する領域である。303は画像データ領域であり、当該画像ファイルとして格納すべき全ての画像データを記憶する領域である。RAW画像出力モードが指定された場合、本該画像データ領域303にはRAW画像データ或いはその可逆圧縮データが格納される。

#### 【0019】

以上のようなRAW画像はその提供元のハードウェア構成等により異なったデータ構造を有することになる。本実施形態の画像処理装置はこのようなRAW画像データを含む画像データファイルを汎用形式の画像データファイルへ変換する際に、中間形式の画像データに変換する。この中間形式の画像データはRAW画像の利点を損なわずに、機種に依存しない統一されたデータ形態を有する。以下、RAW画像のバリエーションと統一形態への変換例を説明する。

#### 【0020】

##### [1. 画像情報本体]

##### 1-1. 撮像装置の特性の違いの吸収について

図4は、画像信号の画素配列の例を示す図である。アナログデジタル変換機105によってデジタル化されて保存されたデータは、原色フィルタで且つ単色感

光層の場合、図4 (a) のようなブロックに分割される。ただし各ブロックは図4 (b) のように色信号赤・青・緑 (RGB) を含む4画素で構成される。補色フィルタの場合は、色信号シアン、マゼンタ、イエロー (CMY) で構成される。この場合、画素配列の並び順は、CCDの色フィルタ特性によって異なる。また、画素の形は、CCDの色フィルタ特性によって、図6に示すように縦横比が1:1ではない(2:1など) 場合がある。また、画像を構成する各画素のビットの深さもCCDの色フィルタ特性によって異なる場合がある。

#### 【0021】

以上のように、本体画像データ領域303に格納されたRAW画像の画像データの記録状態は機種によって異なる場合がある。以下では、その例と変換例を以下に示す。

#### 【0022】

##### 1-2. ビット深さの統一

画像を構成する画素のビットの深さが、共通の画像処理をするための任意のビット深さと異なる場合、後者のビット深さに揃える必要がある。たとえば、8bit (画像を構成する画素のビットの深さ) を12bit (共通の画像処理を行うためのビットの深さ) に変換したい場合は、全画素に対して、4bit左シフトを行う。

。

#### 【0023】

$\text{ColR}_{12\text{bit}} = (\text{ColR}_{8\text{bit}}) \ll (12-8)$

$\text{ColB}_{12\text{bit}} = (\text{ColB}_{8\text{bit}}) \ll (12-8)$

$\text{ColG}_{12\text{bit}} = (\text{ColG}_{8\text{bit}}) \ll (12-8) \quad \dots \text{式1}$

#### 【0024】

一般に、特定のビットの深さ  $x$  (bit) を共通の画像処理をするためのビットの深さ  $a$  (bit) に変換する場合には、 $a > x$  であれば  $a - x$  (bit) だけ左シフトすることにより算出できる。

#### 【0025】

##### 1-3. 色フィルタ特性に応じたデータの変換

本実施形態では各画素のRGB値から構成されるRAW画像を統一形態とする

。したがって、CCDの色フィルタが原色フィルタであり、単色感光層（例えば図4）の場合は、得られたRAW画像データに対して後述の補間処理を施すことで共通の画像処理を行なうための中間形式の画像データを得る。

#### 【0026】

一方、CCDの色フィルタが補色フィルタである場合には、入力された画像情報を補間処理して各画素のCMY値を求める。画像を構成する画素の色信号シアン・マゼンタ・イエロー（CMY値）を、共通の画像処理を行うための色信号赤・緑・青（RGB）、すなわち中間形式の画像データに変換する。この場合、以下の計算式を用いて変換する。

#### 【0027】

$$R = (Y+M-C) / 2$$

$$G = (C+M-Y) / 2$$

$$B = (C+Y-M) / 2 \quad \cdots\text{式 2}$$

#### 【0028】

また、図5に示すように複色感光層のCCDより得られたRAW画像である場合には次のような変換処理を施す。図5は単色感光層において色信号が入力される様子を表した概念図である。図5の複色感光層では、1画素に1つの色信号ではなく、1層目に色信号赤と緑と青を加算した値（ $R+G+B$ ）、2層目に色信号赤と緑を加算した値（ $R+G$ ）、3層目に色信号赤の値（ $R$ ）を持つ。1層目の色信号をcol1、2層目の色信号をcol2、3層目の色信号をcol3とすると、色信号col1・col2・col3を、共通の画像処理を行うための色信号赤・緑・青（RGB）、すなわち中間形式の画像データに変換する場合、以下の計算式を用いて変換する。

#### 【0029】

$$R = \text{col3}$$

$$G = \text{col2} - \text{col3}$$

$$B = \text{col1} - \text{col2} \quad \cdots\text{式 3}$$

#### 【0030】

例えば図4に示すような、所謂Bayer配列のようなカラーフィルタ配列の撮像

素子において、原色 C C D より得られた R A W 画像ではすべての画素にすべての色情報が存在しない。このように元々存在しない色信号赤・青・緑 ( $\text{colR}(x, y)$ ,  $\text{colG}(x, y)$ ,  $\text{colB}(x, y)$ ) を生成 (補間) するには例えば以下の計算式を用いる。

#### 【 0 0 3 1 】

$$\text{colR}(x, y) = ( \text{colR}(x, y-1) + \text{colR}(x, y+1) ) / 2$$

$$\text{colG}(x, y) = ( \text{colG}(x, y-1) + \text{colG}(x, y+1) ) / 2$$

$$\text{colB}(x, y) = ( \text{colB}(x, y-1) + \text{colB}(x, y+1) ) / 2 \quad \cdots \text{式 4}$$

#### 【 0 0 3 2 】

さらに、撮像素子の読み出しの為の回路などの都合によって水平方向と垂直方向の画素の間隔 (アスペクト比) が同じでない場合 (正方格子でない場合 (図 6 参照) ) には、補間処理を行って C C D の画素の配列を正方格子にする。

#### 【 0 0 3 3 】

たとえば、水平方向の画素間隔 (サンプリングの中心点の間隔) と垂直方向の画素間隔の比が 1 : 2 の場合 (水平方向の画素間隔が垂直方向の画素間隔の半分) の撮像素子の出力信号を正方格子に変換する為に、例えば、ここでは輝度信号で考えると、以下のような演算 (この演算もあくまでも一例である) をする。以下では、R A W 画像の横 3 列 × 縦 3 行の画素を横 6 列 × 縦 1 2 列に変換して、正方格子の画像データを生成する。

#### 【 0 0 3 4 】

横方向の 3 画素のデータ  $\text{in}(x-1, y)$ ,  $\text{in}(x, y)$ ,  $\text{in}(x+1, y)$  から、6 画素のデータ  $\text{out}(x-2, y)$ ,  $\text{out}(x-1, y)$ ,  $\text{out}(x, y)$ ,  $\text{out}(x+1, y)$ ,  $\text{out}(x+2, y)$ ,  $\text{out}(x+3, y)$  を作るには例えば以下の計算式を用いる。

#### 【 0 0 3 5 】

$$\text{out}(x-2, y) = ( 4 * \text{in}(x-1, y) ) / 4$$

$$\text{out}(x-1, y) = ( 3 * \text{in}(x-1, y) + 1 * \text{in}(x, y) ) / 4$$

$$\text{out}(x, y) = ( 1 * \text{in}(x-1, y) + 3 * \text{in}(x, y) ) / 4$$

$$\text{out}(x+1, y) = ( 1 * \text{in}(x+1, y) + 3 * \text{in}(x, y) ) / 4$$

$$\text{out}(x+2, y) = ( 3 * \text{in}(x+1, y) + 1 * \text{in}(x, y) ) / 4$$

$$\text{out}(x+3, y) = ( 4 * \text{in}(x+1, y) ) / 4 \quad \cdots \text{式 5}$$

### 【 0 0 3 6 】

縦方向の 3 画素のデータ  $\text{in}(x, y-1)$ ,  $\text{in}(x, y)$ ,  $\text{in}(x, y+1)$  から、1 2 画素のデータ  $\text{out}(x, y-5)$ ,  $\text{out}(x, y-4)$ ,  $\text{out}(x, y-3)$ ,  $\text{out}(x, y-2)$ ,  $\text{out}(x, y-1)$ ,  $\text{out}(x, y)$ ,  $\text{out}(x, y+1)$ ,  $\text{out}(x, y+2)$ ,  $\text{out}(x, y+3)$ ,  $\text{out}(x, y+4)$ ,  $\text{out}(x, y+5)$ ,  $\text{out}(x, y+6)$  を作るには例えば以下の計算式を用いる。

### 【 0 0 3 7 】

$$\begin{aligned} \text{out}(x, y-5) &= ( 16 * \text{in}(x, y-1) ) / 16 \\ \text{out}(x, y-4) &= ( 16 * \text{in}(x, y-1) ) / 16 \\ \text{out}(x, y-3) &= ( 15 * \text{in}(x, y-1) + 1 * \text{in}(x, y) ) / 16 \\ \text{out}(x, y-2) &= ( 11 * \text{in}(x, y-1) + 5 * \text{in}(x, y) ) / 16 \\ \text{out}(x, y-1) &= ( 5 * \text{in}(x, y-1) + 11 * \text{in}(x, y) ) / 16 \\ \text{out}(x, y) &= ( 1 * \text{in}(x, y-1) + 15 * \text{in}(x, y) ) / 16 \\ \text{out}(x, y+1) &= ( 1 * \text{in}(x, y+1) + 15 * \text{in}(x, y) ) / 16 \\ \text{out}(x, y+2) &= ( 5 * \text{in}(x, y+1) + 11 * \text{in}(x, y) ) / 16 \\ \text{out}(x, y+3) &= ( 11 * \text{in}(x, y+1) + 5 * \text{in}(x, y) ) / 16 \\ \text{out}(x, y+4) &= ( 15 * \text{in}(x, y+1) + 1 * \text{in}(x, y) ) / 16 \\ \text{out}(x, y+5) &= ( 16 * \text{in}(x, y+1) ) / 16 \\ \text{out}(x, y+6) &= ( 16 * \text{in}(x, y+1) ) / 16 \quad \cdots \text{式 6} \end{aligned}$$

### 【 0 0 3 8 】

以上のようにして、図 6 の如き特性の RAW 画像の横 3 列×縦 3 行の画素が横 6 列×縦 1 2 列に変換され、正方格子の画像データとなる。つまり、アスペクト比が補正される。

### 【 0 0 3 9 】

[属性情報の形態の統一]

RAW 画像の画像処理で用いる可能性のある属性情報の中で、表記方法（単位など）によって違いがありうる情報の例とその変換例を以下に示す。本例では、各種の属性値を APEX 単位に変換することで属性情報の形態を統一する。

### 【 0 0 4 0 】



●シャッタースピード Second→APEX：

Secondから、共通の画像処理をするためのシャッタースピード単位APEXに以下の計算式を用いて変換する。

$$\text{ShutterSpeedValue : Tv} = -\log_2(\text{Second}) \quad \cdots\text{式 7}$$

●絞り値 F-Number→APEX：

F-Numberから、共通の画像処理をするための絞り値単位APEXに以下の計算式を用いて変換する。

$$\text{ApertureValue : Av} = 2\log_2(\text{F-Number}) \quad \cdots\text{式 8}$$

●輝度値 B/NK→APEX：

B/NKから、共通の画像処理をするための輝度値単位APEXに以下の計算式を用いて変換する。

$$\text{BrightnessValue : Bv} = \log_2(\text{B/NK}) \quad \cdots\text{式 9}$$

【 0 0 4 1 】

以上のような処理を実現する本実施形態の画像処理装置について説明する。図 8 は本実施形態による情報処理装置であり、所定の制御プログラムを実行することにより以下に説明する画像処理を実現し、画像処理装置として機能する。

【 0 0 4 2 】

図 8 において、8 0 1 は本装置全体の制御を司る CPU である。8 0 2 は CPU 8 0 1 の動作処理手順（例えばコンピュータの立ち上げ処理や基本入出力処理等のプログラム）を記憶している ROM である。8 0 3 は RAM であり、CPU 8 0 2 のメインメモリとして機能する。RAM 8 0 3 には後述の画像処理を実現するための制御プログラムを含む各種プログラムがハードディスクドライブ 8 0 4 等からロードされ CPU 8 0 1 によって実行される。また、RAM 8 0 3 は CPU 8 0 1 が各種処理を実行する際のワークエリアを提供する。

【 0 0 4 3 】

8 0 4 はハードディスクドライブ（以下、HDD）、8 0 5 はフレキシブルディスクドライブ（以下、FDD）をそれぞれ示し、それぞれのディスクはアプリケーションプログラムやデータ、ライブラリなどの保存及び読み込み用に用いられる。また、FDDの替わりに、あるいは追加してCD-ROM、MO、DVD

等の光（磁気）ディスクドライブや、テープストリーマ、DDSなどの磁気テープドライブ等を設けてもよい。

#### 【0044】

806はキーボードやポインティングデバイス等の入力装置である。807はディスプレイでありCPU801の制御下で各種表示を行なう。

#### 【0045】

808はインターフェイスであり、図1に示したスチルデジタルカメラのインターフェイス110より画像データを受信可能である。インターフェイス808、110としてはUSBが一般的である。809は記憶媒体装着ユニット（メディアドライブ）であり、図1に示したスチルデジタルカメラから抜き取られた記憶媒体111を装着し、記憶されたデータを読み出すことを可能とする。810は上述した各ユニット間を接続するシステムバス（アドレスバス、データバスおよび制御バスからなる）である。

#### 【0046】

以上の構成を備えた情報処理装置による本実施形態の画像処理について、図7A、B及び図9を参照して詳細に説明する。

#### 【0047】

図7A、Bは本実施形態による、RAW画像を記録装置から読み込み、出力装置に表示（或いは記憶媒体等へのデータ出力、記録媒体上への可視画像出力）するまでの処理を示すフローチャートである。また、図9は本実施形態による中間形式の画像データへの変換処理のための機能ブロックを示す図である。

#### 【0048】

ステップS701で、記録媒体からRAW画像ファイルを読み込む。記録媒体としては、たとえばパーソナルコンピュータのハードディスク804や、記憶媒体111である。

#### 【0049】

ステップS702では、RAW画像ファイルの属性情報領域301に記録されている属性情報を読み込む。属性情報とは、たとえばビットの深さ、CCDの色フィルタ特性、圧縮形式、露出時間、シャッタースピード、絞り値、輝度値、露

光補正值、レンズ最小F値、被写体距離、測光方式、光源、フラッシュオン／オフ、レンズ焦点距離、Fナンバー、露出プログラム、ISOスピードレート、フラッシュ強度などである。

#### 【0050】

ステップS703では、属性情報変換処理ユニット902が、表記方法（単位など）が異なる属性情報を、共通の型（本実施形態ではAPEX単位を用いる）へ上述の計算式によって変換する（以下、共通の型へ変換した属性情報を汎用属性情報と称する）。例えば、シャッタースピードの変換例は式7、絞り値の変換例は式8、輝度値の変換例は式9に示した通りである。

#### 【0051】

ステップS704で、本体画像データ領域303のRAW画像データが圧縮されているか否かの判定を行う。圧縮されていた場合は、ステップS705で、汎用属性情報の圧縮形式に基づき解凍処理を行う。すなわち、セクタ903により圧縮形式に対応した解凍処理ユニット904へRAW画像が送られ、解凍処理が施される。なお、図9では一つの解凍ユニットしか示していないが、複数種類の圧縮処理に対応して複数種類の解凍ユニットが用意され、セクタ903により選択される。また、非圧縮状態であれば、RAW画像はセクタ903からそのままビット深さ変換処理ユニット905へ提供されることになる。

#### 【0052】

ステップS706では、ビット深さ変換処理ユニット905が汎用属性情報のビットの深さ情報に基づき、RAW画像データのビット調整処理を行う。ビット調整処理は、式1に示した方法にて行えばよい。

#### 【0053】

ステップS707では、汎用属性情報の色フィルタ特性から、深さ方向に色分離特性を有する撮像素子か否かの判定を行う。深さ方向の色分離特性ではなかった場合（単色感光層であった場合）、ステップS708で、色補間処理を行う。RAW画像は図4に示したブロックで構成されるため、各画素に色信号が一色分しかない。そのため、色補間処理を行う。ここで補間処理としてはたとえば線形補間を用いることができ、補間処理の例としては上述の式4が挙げられる。これ

は、図9において、セクタ906によって補間処理ユニット907が選択された場合の処理である。

#### 【0054】

一方、色フィルタ特性が図5で示した深さ方向の色分離特性を示す場合、ステップS709で色信号col1・col2・col3から色信号赤・緑・青(RGB)へ変換する。色信号col1・col2・col3から色信号赤・緑・青(RGB)への変換例は式3に示したとおりである。これは、セクタ906によって複色感光層データ変換処理ユニット909が選択された場合の処理である。

#### 【0055】

また、単色感光層で、色補間処理を終えたならば(ステップS707、S708)、ステップS710で汎用属性情報の色フィルタ特性から、補色フィルタか否かの判定を行う。補色フィルタであった場合は、ステップS711で色信号シアン・マゼンタ・イエロー(CMY)から色信号赤・緑・青(RGB)へ変換する。色信号シアン・マゼンタ・イエロー(CMY)から色信号赤・緑・青(RGB)への変換例は式2に示したとおりである。これは、セクタ906によって補間処理ユニット907'とYMC変換処理ユニット908が選択された場合の処理に相当する。なお、補間処理ユニット907'は補間処理ユニット907と同様の補間処理(式4)を実行する。

#### 【0056】

更に、ステップS712で、CCDを構成する画素の縦横の比率が1:1であるか判定を行う。CCDを構成する画素の縦横比率が1:1でない場合は、ステップS713で画素が縦横比率1:1になるように変換する。画素の縦横比率1:1への変換例は式5および式6で示したとおりである。これは、図9のセクタ910及びアスペクト比変換ユニット911による処理である。

#### 【0057】

以上のように、撮像素子から出力された信号をデジタル変換して得られた非圧縮或いは可逆圧縮状態のRAW形式の画像データは、それに関連付けられた画像属性情報に基づいて複数種類の処理モジュールより選択された処理モジュールを用いることにより、汎用形式とは異なる、中間形式の画像データへ変換される。

この処理により、RAW画像データとしての利点を維持しながら共通の画像処理ができる画像情報（中間形式の画像データ912）が得られる。したがって、以下のステップS714からS721の各処理はメーカや撮像装置の種類に依存しない処理とすることができる。

#### 【0058】

ステップS714で、ユーザが画質調整のために設定した情報（以下、ユーザ設定情報とする）を読み込む。ユーザ設定情報とは、たとえば、シャープネス、コントラスト、カラーマトリックス、トーンカーブ、明度、彩度、色相、ホワイトバランスなどである。

#### 【0059】

ステップS715では、ユーザ設定情報及び／又は汎用属性情報に基づきホワイトバランス処理を行う。ホワイトバランス処理に必要な汎用属性情報とは、たとえば光源情報、フラッシュオン／オフやフラッシュ強度などである。

#### 【0060】

ステップS716では、赤・緑・青の色信号（RGB）を、輝度（Y）・赤み（Cr）・青み（Cb）の信号（Y Cr Cb）に変換する。そして、ステップS717で、ユーザ設定情報及び／又は汎用属性情報に基づき輝度調整処理を行う。ここで輝度調整処理に必要な汎用属性情報とは、たとえば露出時間、シャッタースピード、絞り値、輝度値、露光補正值、被写体距離、測光方式、Fナンバー、露出プログラムやなどである。更に、ステップS718で、ユーザ設定情報及び／又は汎用属性情報に基づき色調整処理を行う。

#### 【0061】

ステップS719で、ユーザ設定情報及び／又は汎用属性情報に基づきシャープネス調整処理を行う。シャープネス処理に必要な汎用属性情報とは、たとえば露出時間、シャッタースピード、絞り値、輝度値、露光補正值、被写体距離、測光方式、Fナンバー、露出プログラム、レンズの歪み情報、レンズ焦点距離、レンズ最小F値やISOスピードレートや絞り値などである。

#### 【0062】

ステップS720で、輝度・赤み・青みの信号（Y Cr Cb）を赤・緑・青

の色信号（R G B）に変換する。

#### 【0 0 6 3】

ステップ S 7 2 1 で、汎用フォーマットに変換保存する。ここで汎用フォーマットとはビットマップや J P E G 形式などである。

#### 【0 0 6 4】

尚、本実施形態における S 7 0 3 ～ S 7 1 3 の処理によってメーカーや機種による相違を吸収できるため、S 7 1 4 ～ S 7 2 1 はあらゆる R A W 画像について共通の画像処理（画像加工処理）とすることが可能である。よって、優れたアルゴリズム処理が開発された場合には、ステップ S 7 1 4 ～ S 7 2 1 の該当する処理のみを変更するか、もしくは処理を追加すればよい。

#### 【0 0 6 5】

また、新たな特性を持つ C C D の色フィルタが用いられるようになった場合には、ステップ S 7 0 6 ～ S 7 1 3 の処理に追加処理や変更処理を入れることによって本実施形態における共通の画像処理を行うための色信号赤・青・緑（R G B）に変換すればよい。

#### 【0 0 6 6】

なお、本実施形態における属性情報はファイルに付属して記録されていることを例に挙げたが、画像情報と関連づけられて保存されていれば、別ファイルで記録されていても、保存されているメディアなどが違ったとしても画像処理装置が読み込める条件が整っていれば、利用することが可能である。

#### 【0 0 6 7】

以上説明したように、上記実施形態によれば、光学センサから入力されて画像処理をせずに記録された画像情報を読み出して再生する画像処理装置において、画像処理及び／又は再生に必要な属性情報、及び／又は画像情報本体の特性が異なる場合でも、共通の画像処理方法で画像処理及び／又は再生ができるようになり、使用者はその違いを意識する必要がなくなる。このとき、オリジナルの R A W 画像が有する利点を損なわずに、すなわちオリジナルの R A W 画像から実質的に損失のない共通形式の画像データに変換するので、画質もほとんど低下しない。また、画像処理の開発においては、R A W 画像の相違による画像処理ソースコ

ードの変更箇所が少なくて済み、開発コストを削減できる。

【0068】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0069】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0070】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0071】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0072】

さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

また、実施例では、撮像素子として CCD について説明したが、CMOS 等の撮像素子であってもよい。

### 【0073】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、RAW 画像の利点を維持しつつ、属性情報や画像情報本体のデータ形式を統一した画像データが提供される。このため、RAW 画像を汎用形式のファイルに変換するに際しての画像加工処理等をあらゆる RAW 画像に対して統一することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

画像入力装置としてのデジタルスチルカメラの構成を示すブロック図である。

##### 【図 2】

画像入力装置の画像記録までの行程を示すフローチャートである。

##### 【図 3】

画像ファイル概念構成図である。

##### 【図 4】

画像信号の画素配列図である。

##### 【図 5】

複色感光層の特性がある光電変換機によって色信号が入力される様子を表した概念図である。

##### 【図 6】

画素の縦横比 1 : 1 でない特性をもつ光電変換機から入力された画像信号の概念図である。

##### 【図 7 A】

RAW 画像を表示出力する処理を示すフローチャートである。

##### 【図 7 B】

RAW 画像を表示出力する処理を示すフローチャートである。

##### 【図 8】

本実施形態による画像処理を実行する情報処理装置の構成を示すブロック図で



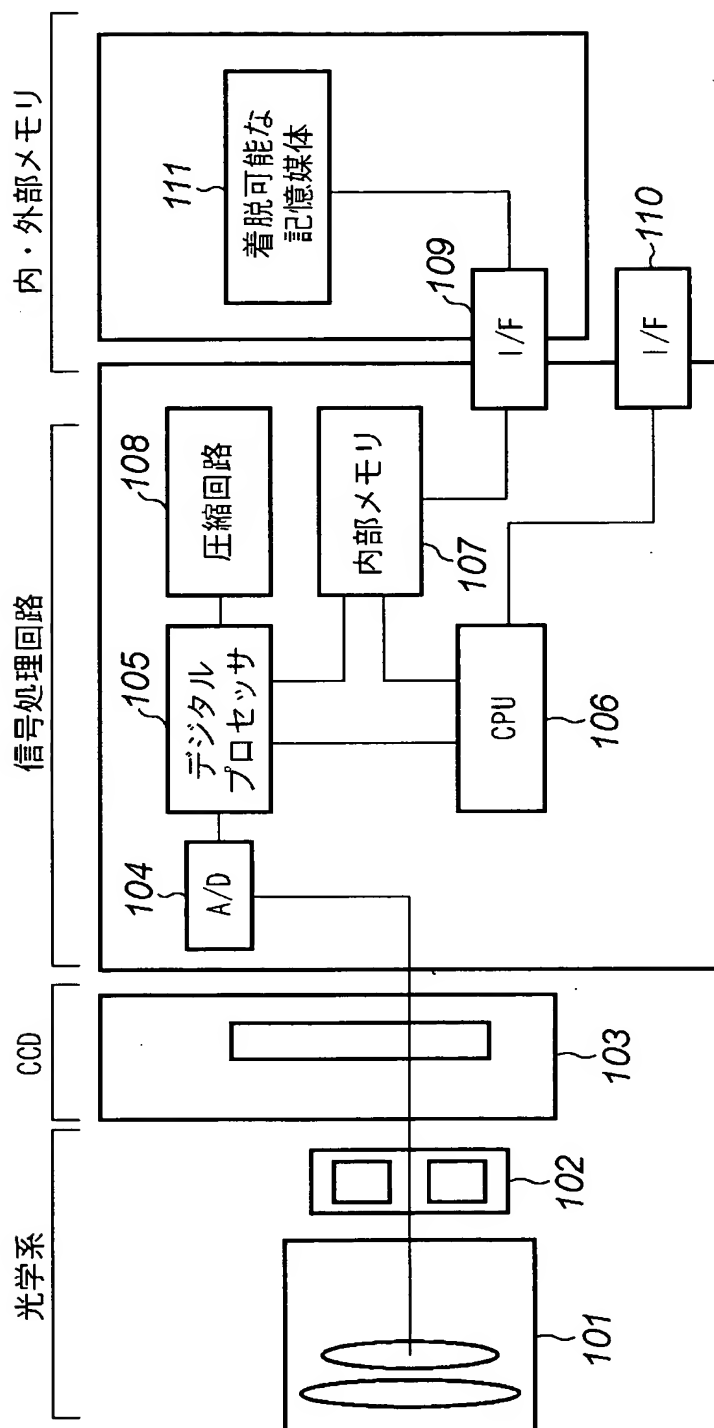
ある。

【図 9】

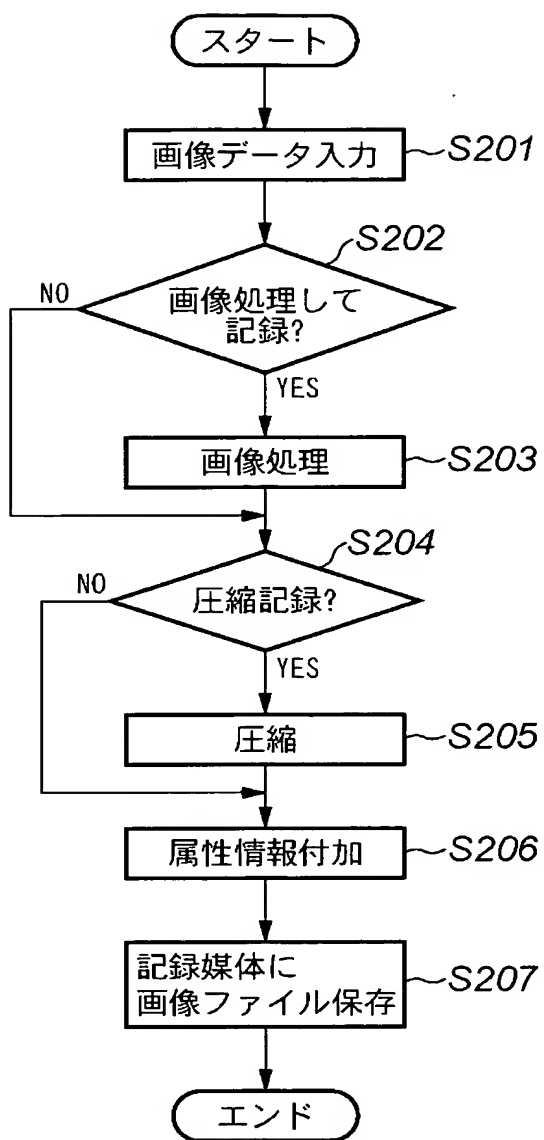
本実施形態による画像処理の機能構成を示すブロック図である。

【書類名】 図面

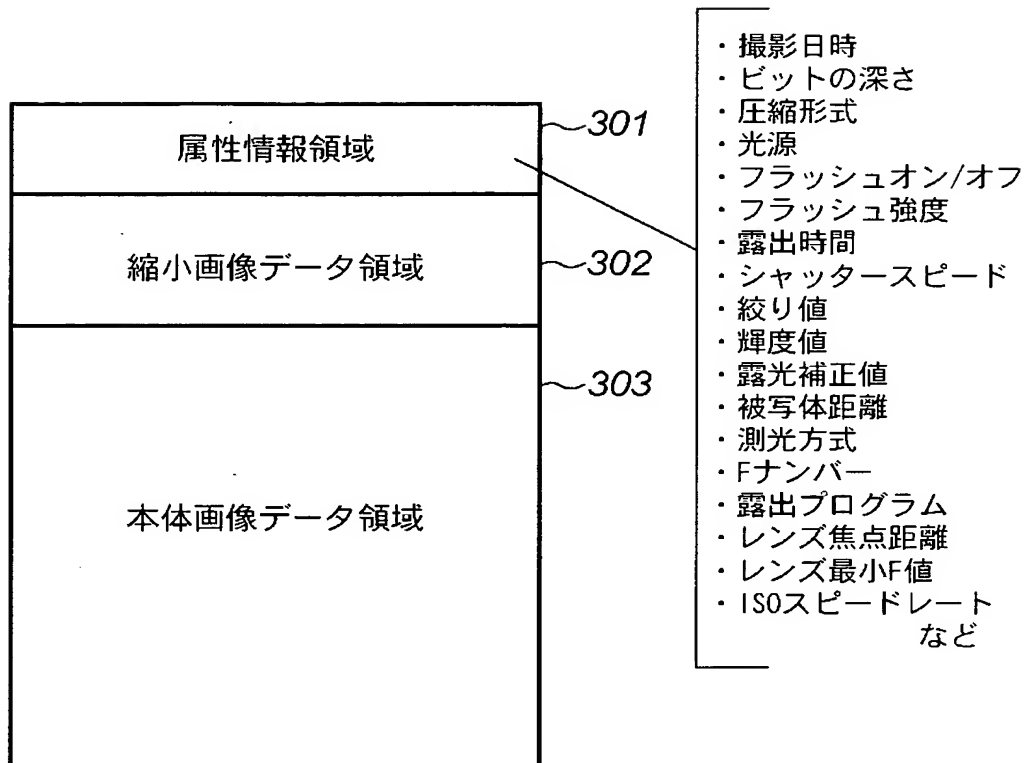
【図 1】



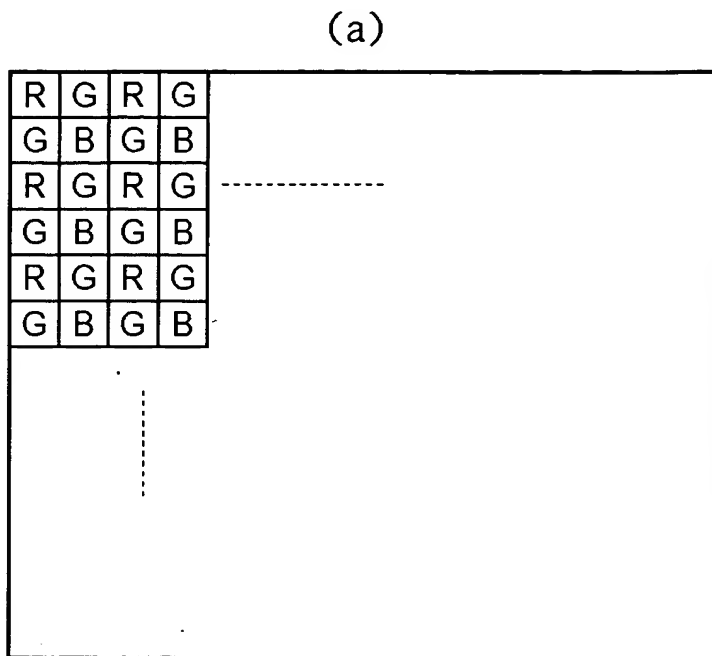
【図 2】



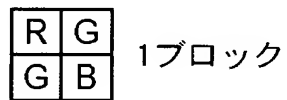
【図 3】



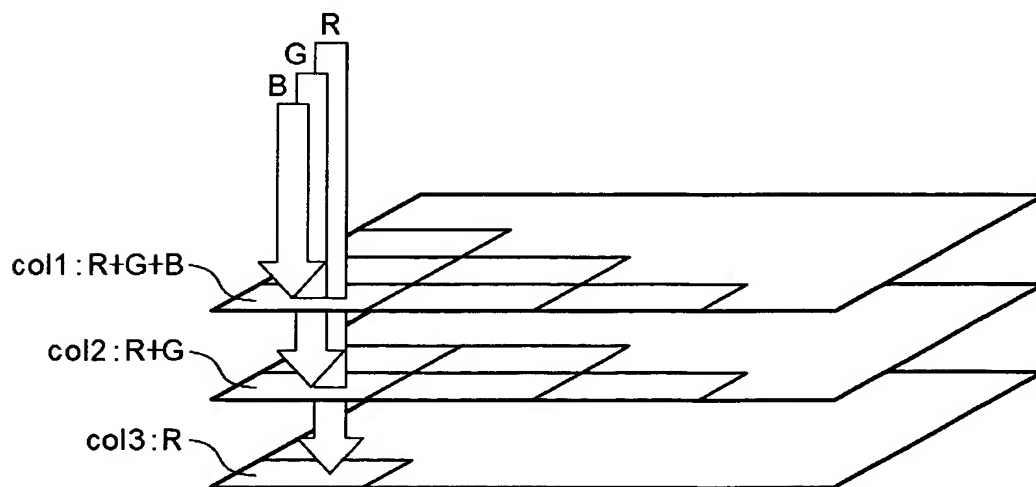
【図 4】



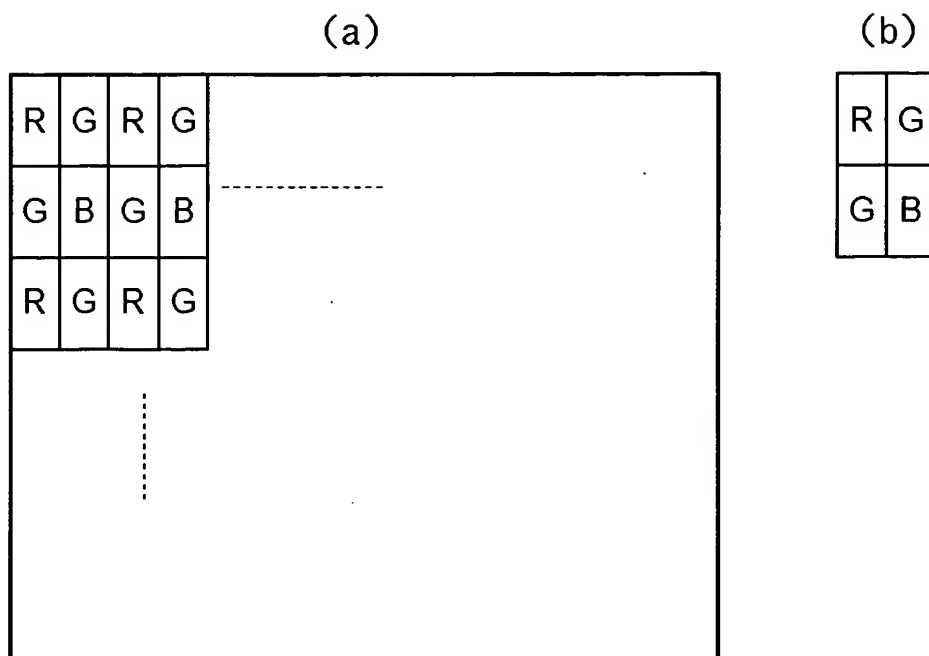
(b)



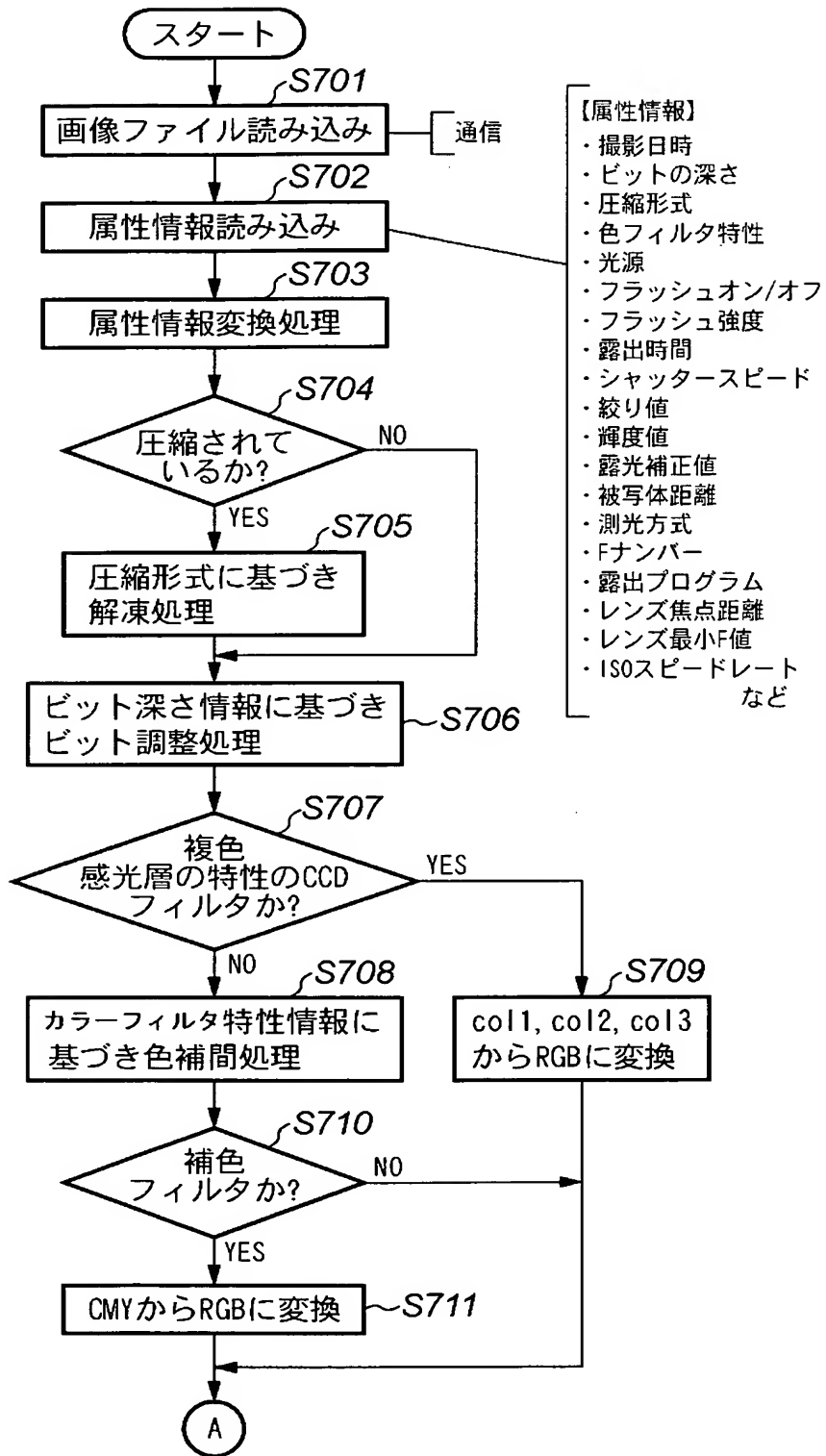
【図 5】



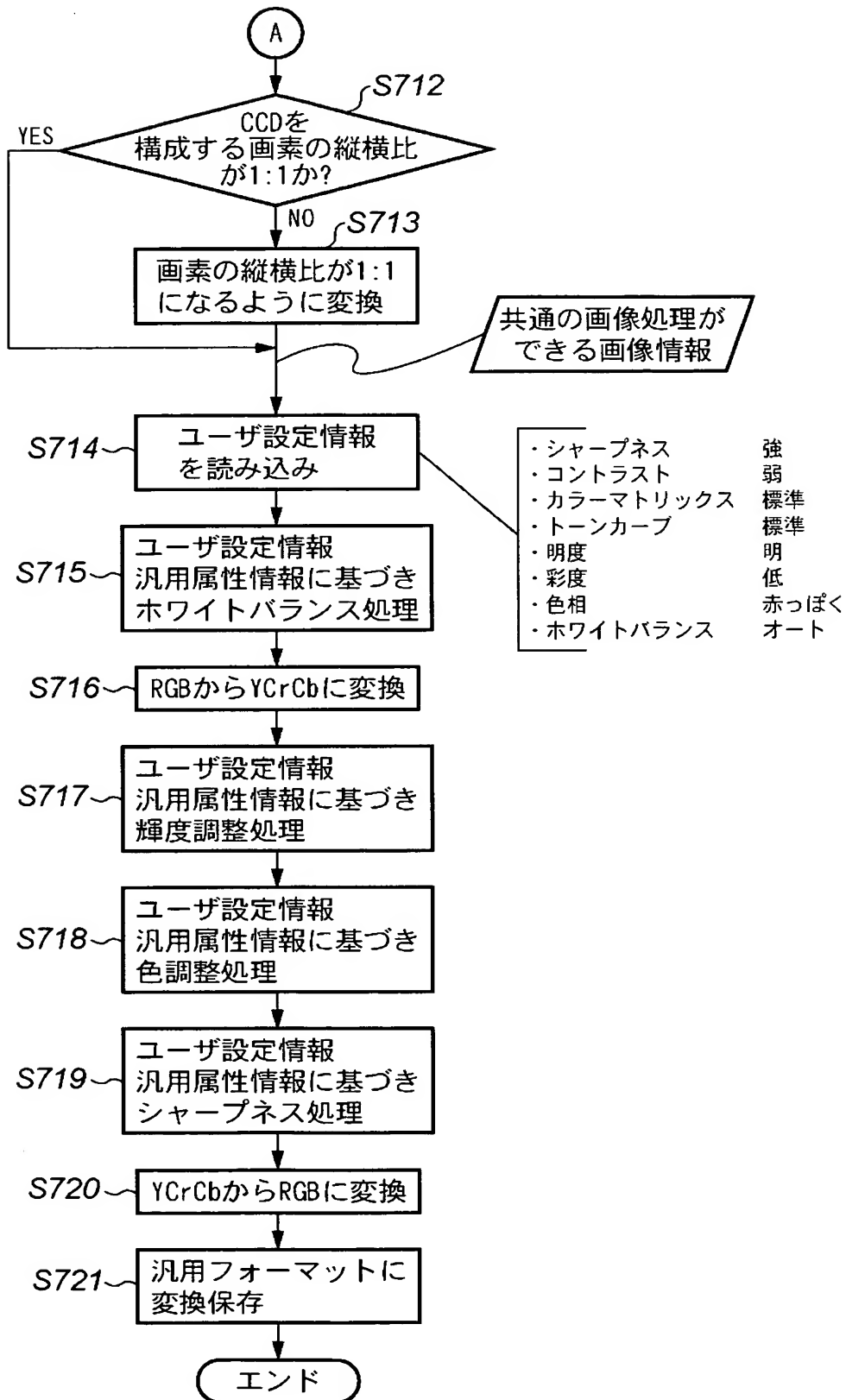
【図 6】



【図 7 A】

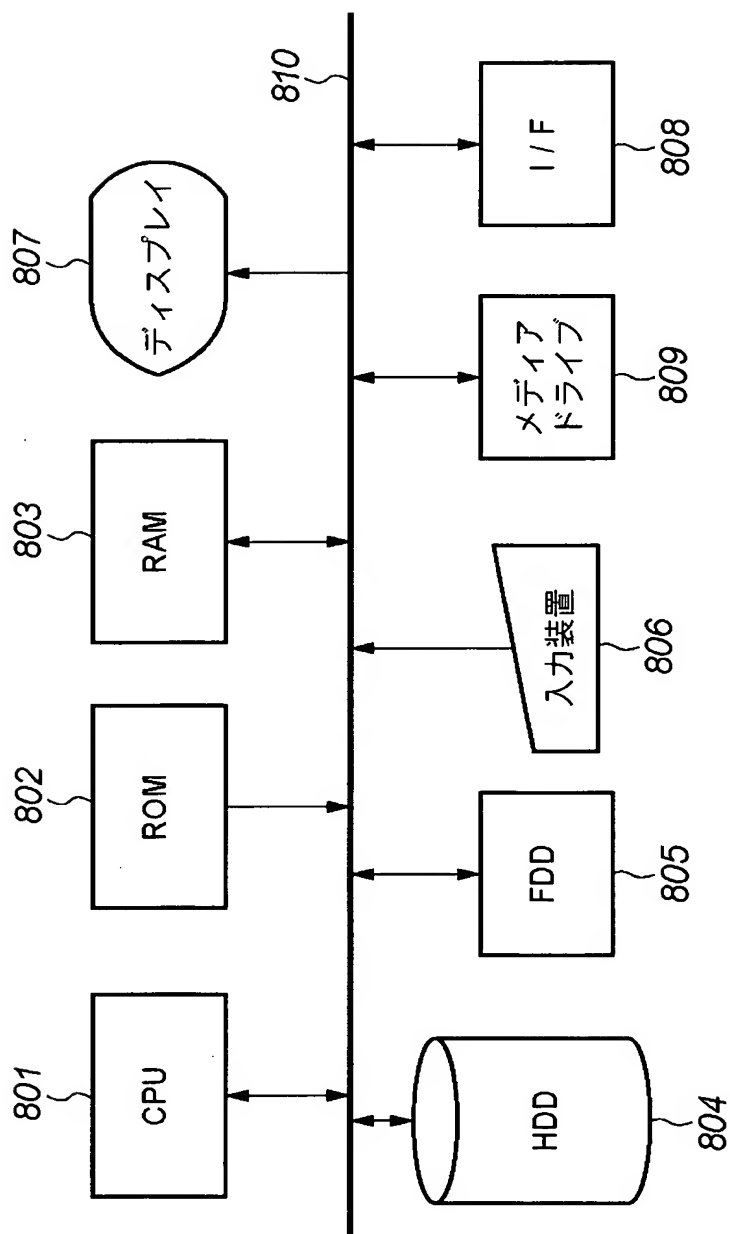


【図 7 B】

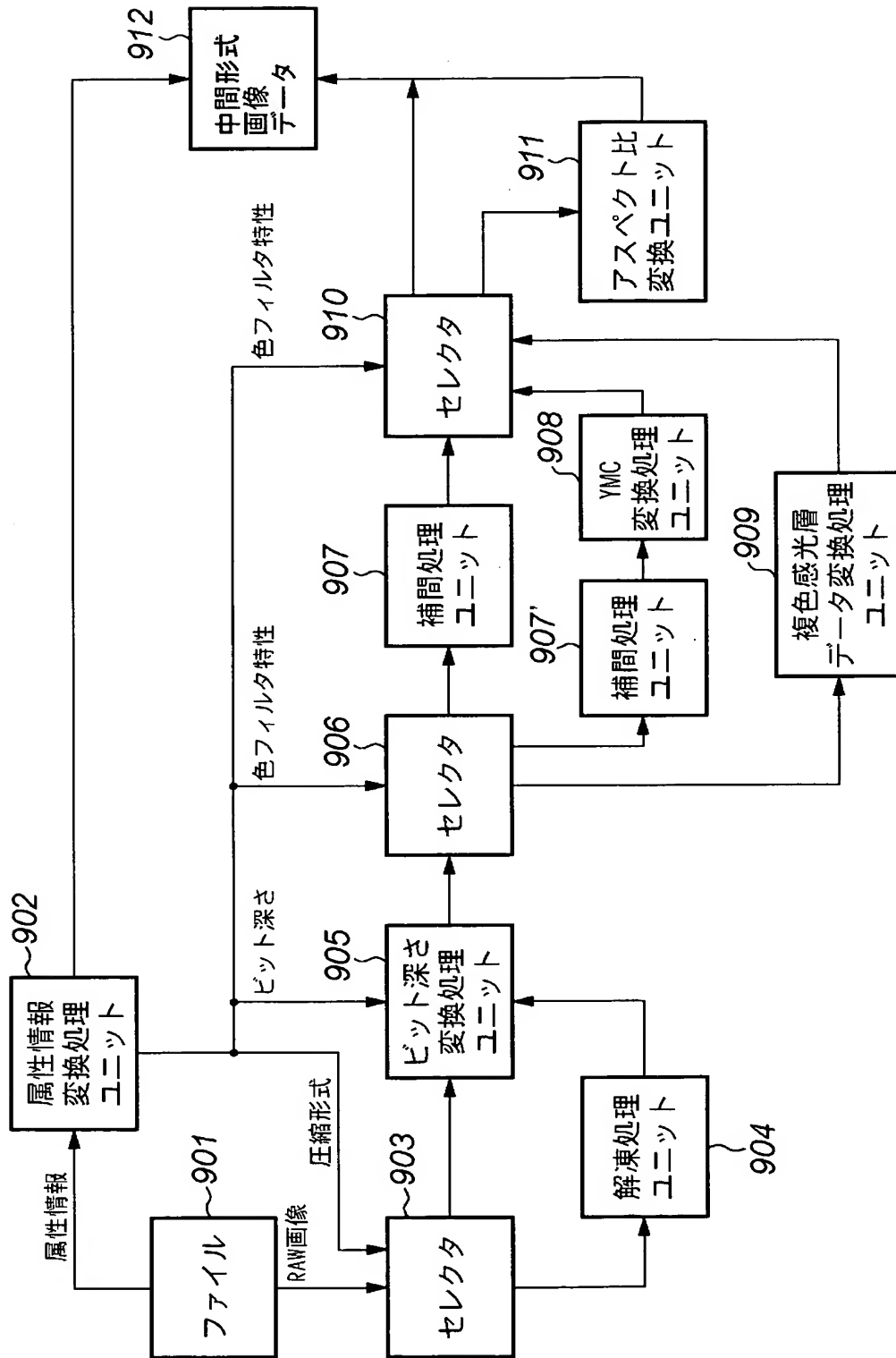




【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 R A W画像を汎用形式の画像データに変換するにおいて、R A W画像の利点を維持しつつ、属性情報や画像情報本体のデータ形式を統一した画像データを提供する。

【解決手段】 撮像素子から出力された信号をデジタル変換して得られた非圧縮或いは可逆圧縮状態のR A W画像データを含む画像ファイルより汎用形式の画像データを生成する画像処理において、R A W画像に関連付けられた画像属性情報に基づいて複数種類の処理モジュールより使用すべき処理モジュールを選択し、選択された処理モジュールを用いて、R A W画像データを上記汎用形式とは異なる中間形式の画像データに変換する。そして、この中間形式の画像データに基づいて汎用形式の画像データを生成する。

【選択図】 図 9

特願 2 0 0 3 - 0 9 8 0 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社